

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-159877

(43)Date of publication of application : 09.07.1991

(51)Int.Cl.

B62D 6/00  
B62D 7/14  
// B62D113:00

(21)Application number : 01-297857

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 16.11.1989

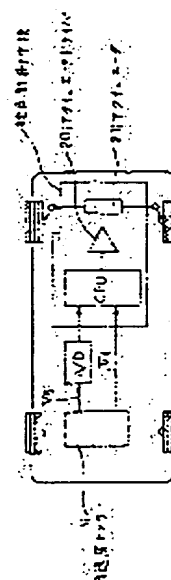
(72)Inventor : KATO KENJI  
KOSUGE SHUICHI

## (54) CAR STEERING ANGLE CONTROL DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the running stability of a car, which incorporates such a control system that the wheel steering angle is controlled on the basis of yawrate signals as output of an angular velocity sensor, by limiting the steering angle drive for the wheels when the size of signal from the angular velocity sensor has exceeded a specified level.

CONSTITUTION: An angular velocity sensor 1 is furnished to sense the angular velocity of a car, and a ready signal V4 and a yawrate signal V5 are generated from this sensor 1 when a large impact is applied to the car, for ex. when the car has got on a large stone, etc., under running. These signals V4, V5 are fed to the CPU of a steering angle control means, and when the level of the ready signal V4 nullifies, which should be attained when the size of signals incl. the yawrate signal has exceeded a certain specified level, the target value for steering angle is determined by the use of the previous yawrate value as it is, after passage of the set time on timer (approx. 100ms). That is, the steering angle drive for the wheels on the basis of the yawrate at the current time is limited temporarily.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2504233号

(45) 発行日 平成 8 年 (1996) 6 月 5 日

(24) 登録日 平成 8 年 (1996) 4 月 2 日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 D 6/00			B 6 2 D 6/00	
	7/14			A
G 0 1 C 19/56		9402-2F	G 0 1 C 19/56	
// B 6 2 D 113:00			B 6 2 D 113:00	

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平1-297857	(73) 特許権者	999999999 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22) 出願日	平成1年(1989)11月16日	(72) 発明者	加藤 謙二 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本 電装株式会社内
(65) 公開番号	特開平3-159877	(72) 発明者	小菅 秀一 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本 電装株式会社内
(43) 公開日	平成3年(1991)7月9日	(74) 代理人	弁理士 岡部 隆 (外1名)
		審査官	山口 直
		(56) 参考文献	特開 昭63-207772 (JP, A) 実開 昭63-183508 (JP, U) 実開 昭63-67920 (JP, U)

(54) 【発明の名称】 角速度センサーの異常検出装置及びそれを用いた車両用舵角制御装置

## (57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動用圧電体、検知用圧電体、参照用圧電体を有する角速度センサー本体を備え、前記駆動用圧電体により前記角速度センサー本体を振動させている時に、前記参照用圧電体から前記駆動用圧電体による前記角速度センサー本体の振動振幅に応じた信号を出力すると共に、前記検知用圧電体から前記角速度センサー本体に作用するヨーレート信号を含む信号を出力する振動型の角速度センサーと、

前記検知用圧電体から出力される前記ヨーレート信号を含む信号の大きさが第1の所定範囲にあるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段の出力信号及び前記角速度センサー本体の振動方向の振動振幅に応じた信号に基づいて前記角速度センサーの異常検出信号を作成する異常検出信号作成手

段と、

前記異常検出信号の大きさが第2の所定範囲にあるか否かを判定し、第2の所定範囲にない時には、前記角速度センサーが異常であると判断する異常判断手段と、を備えることを特徴とする角速度センサーの異常検出装置。

【請求項2】 請求項1記載の角速度センサーの異常検出装置と、

前記ヨーレート信号を含む信号に基づいて車輪の舵角を制御する舵角制御手段と、

前記舵角制御手段からの制御信号により車輪を駆動し該車輪の舵角を変更するアクチュエータと、

前記角速度センサーが異常であると判断されたときに、前記舵角制御手段と前記アクチュエータとによる前記車輪の舵角駆動を制限する制限手段と、

を備えることを特徴とする角速度センサーの異常検出装置を用いた車両用舵角制御装置。

〔発明の詳細な説明〕

〔産業上の利用分野〕

本発明は、車両等に備えられる角速度センサーの異常を検出する装置及びそれを用いた車両用舵角制御装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、角速度センサーを用いて車両の後輪あるいは前輪の舵角を制御することが周知である。

従来のこの種の装置は車両の前輪をステアリングの操作に基づいて制御し、車両の後輪はヨーレート信号に基づいて舵角を決定している。これによって、車両走行中カーブを曲がる時等の操舵性能を良好なものとしているが、ヨーレート信号が異常となると、後輪が思わぬ挙動を呈し、車両の走行特性が不安定となる問題が発生する。

〔発明が解決しようとする課題〕

従って、ヨーレート信号の異常時には車両舵角制御が異常となることを事前に阻止することが望まれる。本発明はヨーレート信号、すなわち角速度センサーの異常をモニターし、正確に角速度センサーの異常を検出することができる装置を提供することを第1の目的とする。また、この結果を舵角制御手段に入力することによって舵角制御手段の駆動を制限し、もって車両の安全走行に寄与する装置を提供することを第2の目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記第1の目的を達成するため請求項1記載の発明では、駆動用圧電体(2,3)、検知用圧電体(6,7)、参照用圧電体(10,11)を有する角速度センサー本体を備え、前記駆動用圧電体(2,3)により前記角速度センサー本体を振動させている時に、前記参照用圧電体(10,11)から前記駆動用圧電体(2,3)による前記角速度センサー本体の振動振幅に応じた信号( $V_2, V_3$ )を出力すると共に、前記検知用圧電体(6,7)から前記角速度センサー本体に作用するヨーレート信号を含む信号( $V_1$ )を出力する振動型の角速度センサー(1)と、

前記検知用圧電体(6,7)から出力される前記ヨーレート信号を含む信号( $V_1$ )の大きさが第1の所定範囲( $V_{R1} \sim V_{R2}$ )にあるか否かを判定する判定手段(16)と、

前記判定手段(16)の出力信号及び前記角速度センサー本体の振動方向の振動振幅に応じた信号( $V_2, V_3$ )に基づいて前記角速度センサー(1)の異常検出信号( $V_4$ ; READY信号)を作成する異常検出信号作成手段(18)と、

前記異常検出信号( $V_4$ ; READY信号)の大きさが第2の所定範囲( $V_{40}$ 以上)にあるか否かを判定し、第2の所定範囲( $V_{40}$ 以上)にない時には、前記角速度センサーが異常であると判断する異常判断手段(CPU)と、

を備える角速度センサーの異常検出装置をその要旨とする。

第2の目的を達成するために請求項2記載の発明では、請求項1記載の角速度センサーの異常検出装置と、

前記ヨーレート信号を含む信号に基づいて車輪の舵角を制御する舵角制御手段と、

前記舵角制御手段からの制御信号により車輪を駆動し該車輪の舵角を変更するアクチュエータと、

前記角速度センサーが異常であると判断されたときに、前記舵角制御手段と前記アクチュエータとによる前記車輪の舵角駆動を制限する制限手段と、

を備える角速度センサーの異常検出装置を用いた車両用舵角制御装置をその要旨とする。

〔作用及び発明の効果〕

車両走行中に、車両が大きな石等により乗り上げた場合等大きな衝撃が車両に加わった場合には、角速度センサーの部品の前記衝撃に基づく変位によって、該角速度センサーから異常信号が発生し得る。この異常信号のレベルは通常発生する信号レベルに比し、波高値の高い突発的な信号であり、本発明においてはこのような異常信号をとらえる必要がある。また、振動型の角速度センサーでは角速度センサー本体を所定の振幅にて振動させることが必要であるが、ヨーレートを検出するにはこの振動が極めて重要な要素となる。すなわち、振動に異常が生じるとヨーレート信号に異常をきたし、この異常なヨーレート信号に基づく制御(舵角制御)が行われた場合には問題が生じるため、角速度センサー本体の振動異常もとらえる必要がある。

本発明においては、検知用圧電体から出力されるヨーレート信号を含む信号の大きさが第1の所定範囲にあるか否かを判定し、判定手段の出力信号及び角速度センサー本体の振動方向の振動に応じた信号に基づいて角速度センサーの異常検出信号を作成し、異常検出信号の大きさが第2の所定範囲にあるか否かを判定し、第2の所定範囲にない時には、角速度センサーが異常であると判断している。これにより、請求項1記載の発明では、異常検出信号の大きさを判定することで、外部からの衝撃等による異常なヨーレート信号の発生に起因する、あるいは角速度センサー本体の振動異常に起因する角速度センサーの異常を検出することができる。また、請求項2記載の発明では、角速度センサーが異常であると判断されたときに、舵角制御手段とアクチュエータとによる車輪の舵角駆動を制限する。従って、舵角制御手による角速度センサーの信号に基づいた舵角制御を一時中断するので車両の走行を安全なものとして行うことができる。

〔実施例〕

第1図において1は角速度センサーであり、該角速度センサーは駆動用圧電体2,3を有する駆動部4,5と検知用圧電体6,7を有する検知部8,9、および参照用圧電体10,11とを備えた振動型角速度センサー本体を有し、これら3つの圧電体に接続された増幅器12,13,14を有している。また、90度移相器15さらに同期検波回路PSDおよび

ローパスフィルタLPFを有する周知の構成を有する。この角速度センサー 1 は駆動用圧電体によって振動が発生し、角速度すなわちヨーレートが発生すると検知用圧電体 6, 7 にヨーレート信号を含んだ信号が発生するようになっている。

次に 16 は判定手段を構成するウインドコンパレータであり、2 つの比較器 16a, 16b を有し、かつこれらの比較器に基準電圧を与える電源  $V_{r1}$ ,  $V_{r2}$  を備えている。

17 は整流平滑回路であり、交流電圧  $V_2$  を直流に変換している。

次に 18 はアンド回路であって、各比較器 16a, 16b の出力信号および平滑された直流電圧  $V_3$  をアンド処理し、レディ信号をつくるものである。このレディ信号は信号  $V_4$  として表示されている。

なお、第 3 図は車両全体の概略構成を示し、角速度センサー 1 からの信号  $V_5$  と  $V_4$  とはそれぞれ A/D コンバータおよびセントラルプロセッシングユニット CPU に入力される。さらに CPU の出力はアクチュエータドライバに導かれアクチュエータ 21 を電氣的に制御する信号がアクチュエータドライバで作られる。

以下作動とともに説明する。自動車等の車両内に固定された角速度センサー 1 は第 2 図上端の如く加速度が印加されると出力  $V_1$  にはこの加速度に基づく異常なピーク値の出力電圧が発生する。例えば車両走行中に車両が路面上の石に衝突したような場合にはこのような波形が発生する。このピーク値は極めて高く通常のヨーレート信号を含む信号のレベルとは大きな隔たりが存在する。

よって一実施例においてはウインドコンパレータ 16 の基準電圧  $V_{r1}$ ,  $V_{r2}$  に基づいて所定のレベルを越えるかが判定される。また  $V_2$  は振動型角速度センサー本体を駆動する電圧であり第 2 図のごとく電源投入時から徐々に振幅が拡大し、一定の安定した電圧を維持する振動波形を持っている。この  $V_2$  は整流平滑回路 17 によって直流電圧  $V_3$  に変換される。従って正常な振動を角速度センサー 1 が続けている限り  $V_3$  には一定レベルの直流電圧が現れている。一方、ウインドコンパレータ 16 は正常時にはハイレベルの信号を出力しているが基準電圧  $V_{r1}$ ,  $V_{r2}$  を越えるとローレベルの信号を出力する。そしてこれらの信号はアンド回路 18 によって  $V_4$  に変換されるため、 $V_4$  の波形は第 2 図に示すようにウインドコンパレータ 16 がローレベルの信号を出した時間だけ波形が切断される。ここで波形が切断された期間を  $t_1$ ,  $t_2$  と表示している。この信号  $V_4$  は READY 信号として第 3 図の CPU に取り込まれ、この CPU 内で第 2 図の  $V_4$  の下に記載したとき 1.0 信号に変換され、演算処理が行われる。なお  $V_{40}$  は 1.0 信号を作るときのシュレシヨルド電圧である。

第 2 図の  $V_5$  は衝撃加速度が加わった場合のヨーレート信号  $V_5$  の波形図である。

次に第 3 図のセントラルプロセッシングユニット CPU のフローチャートを第 4 図を用いて説明する。車両の舵

角制御がステップ 100 で開始されると、ステップ 101 において第 1 図のヨーレート信号  $V_5$  ならびに READY 信号  $V_4$  が読み込まれる。次にステップ 102 において READY 信号のレベルが 0 か 1 かが判定される。すなわち、第 2 図の 1.0 信号のレベルが判断され、0 でなければステップ 103 に進み、タイマが起動されているか、また、起動後 100ms 経過しているか否かが判定される。この場合、タイマが起動されていない場合はステップ 104 に進み、読み込んだヨーレートを  $\Omega_y$  として設定する。次にステップ 105 に進み、車両の後輪の舵角  $\theta_r$  が前述の  $\Omega_y$  に比例した値としてつまり舵角の目標値として設定される。

次にステップ 106 では舵角目標値  $\theta_r$  だけ後輪の転舵が行われる。具体的には  $\theta_r$  の目標値を第 3 図の CPU が出力し、この出力を受けたアクチュエータドライバ 20 からの駆動電流により 21 で示される電動機を使用したアクチュエータが後輪の操舵角を  $\theta_r$  だけ駆動するのである。

このようにしてヨーレートを検出し、これに基づいて後輪操舵が行われる。

次に、第 2 図の  $V_4$  の波形で示した期間  $t_1$ ,  $t_2$  の場合にはステップ 102 において READY 信号が 0 と判定され、ステップ 107 に進んで 100ms のタイマが起動される。またタイマが起動された後はステップ 104 を通らずにステップ 105 に進む。すなわち、その時点でのヨーレートの取込みはなされず前回のヨーレートの値がそのまま使用される。すなわち、一時的に現時点でのヨーレートに基づく舵角制御手段とアクチュエータとによる車輪の舵角駆動が制限されるのである。

ステップ 102 において READY 信号が 0 である限り、この制限は続けられるが READY 信号が 1 となっても、つまり、ステップ 103 に進んでもタイマ起動後 100ms 経過していない時は、やはりステップ 104 に進まず、前述の制限が継続される。そして READY 信号が 1 となりかつタイマ起動後 100ms 経過してはじめてステップ 104 での制御すなわち、その時点でのヨーレートが取り込まれ、前回のヨーレートが変わって、新しいヨーレートが取り込まれて後輪の転舵が以下の処理で行われる。従って、第 2 図のように衝撃速度によってヨーレート信号の中に  $V_5$  のごとく異常な波形が現れたとしてもこの波形が発生している期間はヨーレート  $\Omega_y$  を更新しないで前回のヨーレートに基づいた処理が行われ、異常なヨーレートに基づいた後輪操舵が制限されることになる。

さらに、第 1 図で示したように角速度センサー 1 の振動電圧  $V_2$  を整流平滑し、この平滑した直流電圧  $V_3$  がアンド回路 18 に導かれて READY 信号  $V_4$  を作成しているから、角速度センサーが正常に振動している限りは  $V_3$  の直流電圧が所定以上の大ききで発生しており、万一振動が停止した場合には READY 信号は 0 となるので前述と同じように、この期間のヨーレートは  $\Omega_y$  として取り込まれず、すなわち  $\Omega_y$  は更新されない。よって、振動が停止して

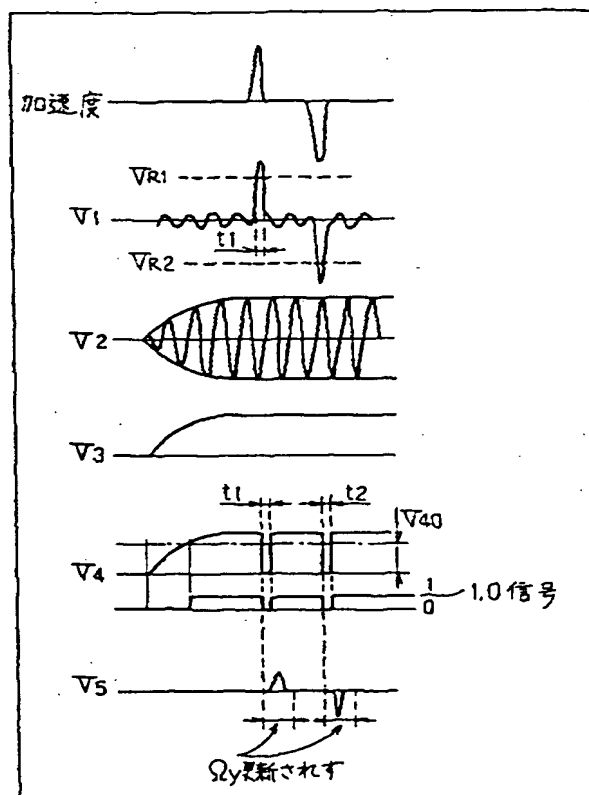
も、角速度センサーからの異常なヨーレート信号による後輪操舵角の制御は中断される。これは特に電源が瞬断した場合等に有効である。言い換えれば、上記一実施例においては角速度センサーは振動型センサーであり、この振動型センサーの振動が停止した時に、舵角制御手段とアクチュエータとによる車輪の舵角駆動を制限しているから、電源の瞬断や回路の異常によって振動型センサーの振動に異常をきたしたときも、誤ったヨーレート信号に基づく後輪の操舵が制限される。

【図面の簡単な説明】

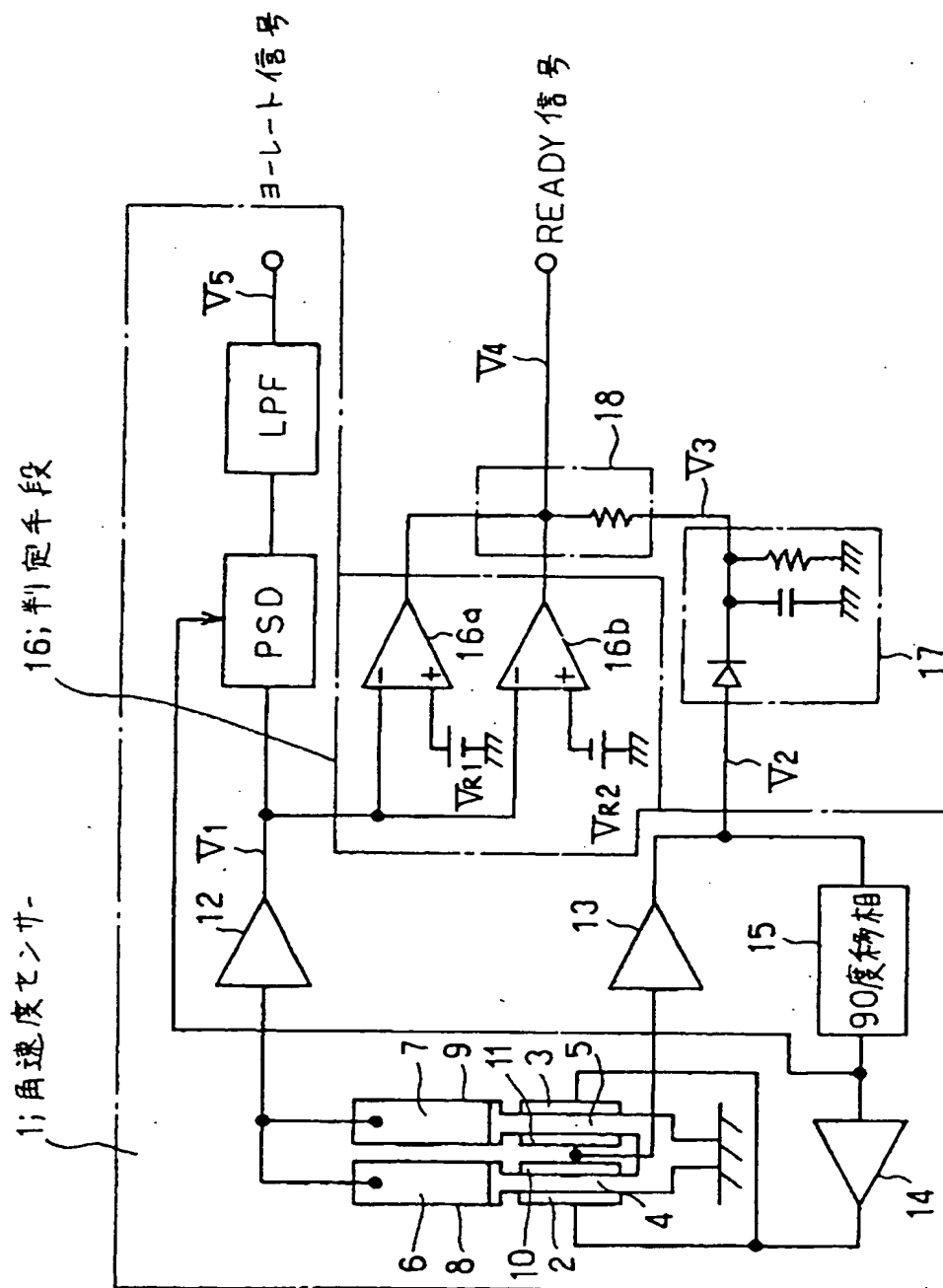
第1図は本発明装置の一実施例における角速度センサーとその周辺の回路を示す電気回路図、第2図は第1図の各部波形図、第3図は模式的な操舵角制御装置の概念図、第4図は第3図に示したセントラルプロセッシングユニット内でのフローチャートである。

1……角速度センサー、16……判定手段、 $V_5$ ……ヨーレート信号、 $V_4$ ……READY信号、17……整流平滑回路、18……アンド回路、CPU、20、21……舵角制御手段を構成するそれぞれセントラルプロセッシングユニット、アクチュエータドライバ20、アクチュエータ21。

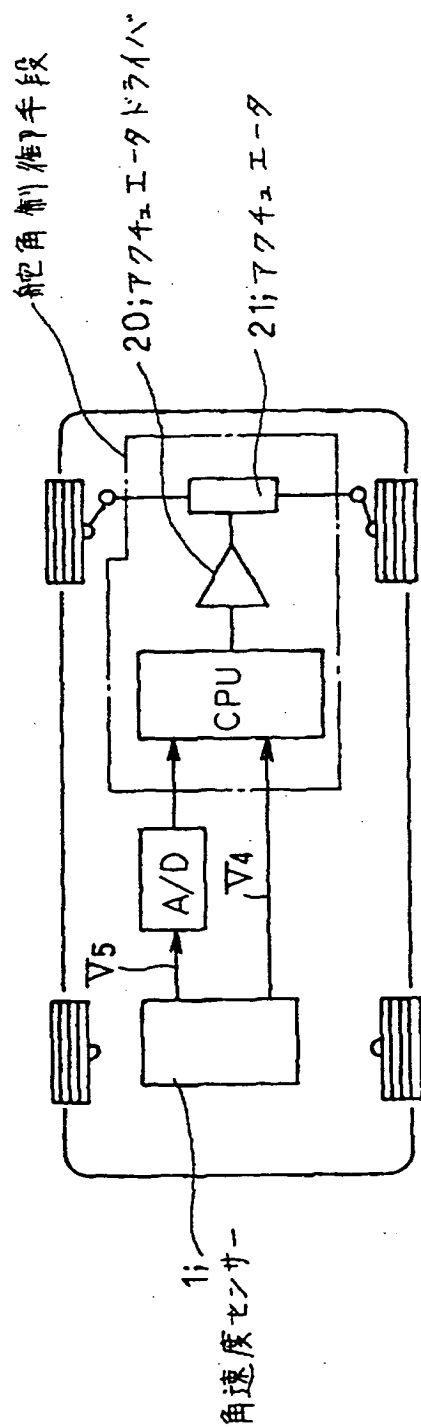
【第2図】



【第1図】

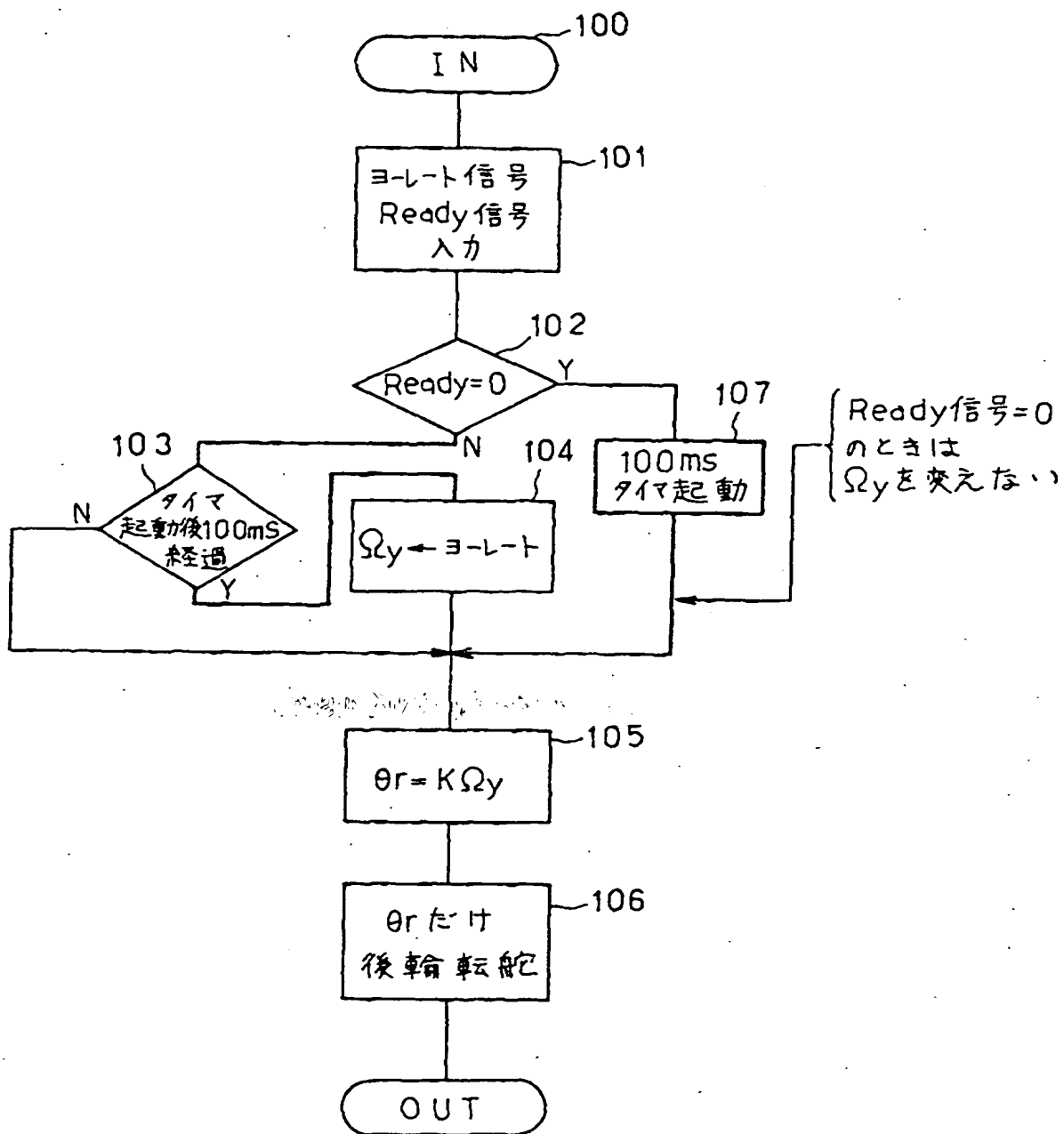


【第3図】





【第4図】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**